

**Universitat de Lleida**

**Efectividad de los ejercicios de Otago en la prevención de caídas en pacientes de entre 65 y 85 años en una unidad socio-sanitaria de media estancia. Proyecto de investigación.**

Por: Joan Ars Ricart

**Facultat de Enfermeria i Fisioteràpia**

*Grado en Fisioteràpia*

Tutor acadèmic: *Albert Bigordà Sagué*

*Trabajo Final de Grado*

*2016 /2017*

*26 de Mayo de 2017*

## Índice

<b>1. Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Caídas .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Prevención .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Ejercicio .....</b>	<b>9</b>
<b>3.4 Programa de ejercicios de Otago.....</b>	<b>10</b>
3.4.1 Programa de ejercicios de Otago en la práctica .....	11
<b>3.5 Implementación de buenas prácticas en cuidados.....</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Unidad Socio-Sanitaria (media estancia) .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Justificación .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Hipótesis .....</b>	<b>15</b>
<b>6. Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1 Objetivo general .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>7. Metodología .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1 Diseño .....</b>	<b>16</b>
<b>7.2 Sujetos del estudio .....</b>	<b>17</b>
7.2.1 Cálculo de la muestra.....	18
7.2.2 Criterios de inclusión .....	19
7.2.3 Criterios de exclusión .....	20
<b>7.3 Variables del estudio .....</b>	<b>20</b>
7.3.1 Co-variables .....	22
<b>7.4 Recogida de datos y manejo de la información.....</b>	<b>22</b>
<b>7.5 Generalización y aplicabilidad.....</b>	<b>23</b>
<b>7.2 Análisis estadístico .....</b>	<b>24</b>
<b>7.3 Plan de intervención .....</b>	<b>25</b>
<b>8. Calendario previsto .....</b>	<b>27</b>
<b>9. Limitaciones y posibles sesgos.....</b>	<b>30</b>
<b>10. Problemas éticos .....</b>	<b>31</b>

<b>11. Organización del estudio .....</b>	<b>32</b>
<b>12. Presupuesto .....</b>	<b>33</b>
<b>14. Bibliografía .....</b>	<b>35</b>
<b>15. Anexo.....</b>	<b>39</b>
<b>15.1 Anexo 1 .....</b>	<b>39</b>
<b>15.2 Anexo 2 .....</b>	<b>40</b>
<b>15.3 Anexo 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>15.4 Anexo 4 .....</b>	<b>51</b>
<b>15.5 Anexo 5 .....</b>	<b>52</b>
<b>15.6 Anexo 6 .....</b>	<b>55</b>
<b>15.7 Anexo 7 .....</b>	<b>69</b>

## **Índice de Tablas y Figuras**

<b>Figura 1:</b> Estructura por edades, envejecimiento y dependencia en Cataluña.....	7
<b>Figura 2:</b> Esquema resumen diseño del estudio.....	16
<b>Figura 3:</b> Tabla resumen cálculo de la muestra.....	19
<b>Figura 4:</b> Descripción gráfica del calendario de estudio.....	28-29
<b>Figura 5:</b> Tabla resumen presupuesto.....	34

## **Lista de Abreviaturas**

**ECA:** Estudio de control aleatorizado.

**IDESCAT:** Instituto de Estadística de Cataluña.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**RAE:** Real Academia Española.

**PEO:** Programa de Ejercicios de Otago.

**BPSO:** Best Practice Spotlight Organizations.

**RNAO:** Registered Nurses' Association of Ontario.

**HUAV:** Hospital Universitario Arnau de Vilanova.

**HUSM:** Hospital Universitario de Santa María.

**USS:** Unidad Socio-Sanitaria.

**SAP:** Sistema de Aplicaciones y Productos.

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences.

## 1. Resumen

**Pregunta de investigación:** es más efectivo el programa de ejercicios de Otago, para la prevención de caídas en aquellos pacientes de 65 a 85 años que realizan una convalecencia en una unidad de media estancia, en comparación con la atención habitual?

**Objetivo:** valorar la efectividad del Programa de ejercicios de Otago en comparación con la atención habitual para la disminución de caídas.

**Metodología:** ensayo clínico aleatorizado (ECA) que incluye 345 sujetos, entre 65 y 85 años, en periodo de convalecencia, en la unidad socio sanitaria de media estancia del Hospital Universitario de Santa María. Se distribuirán aleatoriamente en 2 grupos: mientras el grupo 1 recibirá la atención habitual, el grupo 2 realizará el programa de ejercicios de Otago. Las variables usadas para evaluar los resultados son: la contabilización de caídas, el equilibrio (escala Tinetti), calidad de vida (cuestionario SF-36) y número de reingresos. La intervención tendrá una duración de 2 años y se realizarán evaluaciones de las distintas variables al inicio, a los 3, 6 y 12 meses, concluyendo esta última con el fin de la intervención. El estudio se iniciará en enero de 2018 y finalizará en julio de 2020.

**Palabras clave:** ejercicio, Otago, caída, unidad socio sanitaria, fisioterapia.

## **2. Abstract**

**Research question:** Are Otago's exercises more effective to prevent falls in those patients aged 65 to 85 years old who are on convalescence program in a half stay socio-health unit compared to routine care?

**Aim:** To evaluate the effectiveness of Otago's exercises program compared with routine care to prevent falls.

**Methods:** Randomized trial including 345 patients aged 65 to 85 years old on convalescence program in a half stay socio-health unit in the Hospital Universitari de Santa Maria. Subjects are randomized in two groups (Treatment 1 and Treatment 2). Patients in "Treatment 1" will get routine care and patients in "Treatment 2" will follow Otago's exercises. Variables studied to evaluate the effectiveness are: number of falls, equilibrium measurements (Tinetti Test), quality of life (SF-36 Questionnaire) and number of re-entries. The intervention will last two years and subjects will be evaluated at the beginning and at the next 3, 6 and 12 months. The trial will take place between January 2018 and July 2020.

**Key words:** exercise, Otago, fall, socio-health unit, and physiotherapy.

### 3. Introducción

La estructura por edad de las sociedades en los países occidentales está experimentando una rápida reorganización. El aumento de personas de edad avanzada está siendo muy significativo en algunas zonas, por lo que se evidencia la necesidad de nuevas investigaciones en campos como la geriatría, con el objetivo de abordar algunos de los problemas relacionados con la edad avanzada como pueden ser, por ejemplo, las caídas. Estas investigaciones pueden aportar información útil en relación a la prevención de problemáticas, buscando – en todo momento – una mejora de la calidad de vida de su población (1).

Actualmente en Cataluña, según el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT), hay 7.522.596 millones de habitantes. La provincia de Lleida, en la cual se realizará el siguiente estudio, consta en este momento de un censo de 434.041 habitantes (2).

El índice de envejecimiento del año 2016 nos muestra como un 18,47% de la población catalana está por encima de los 65 años; en la provincia de Lleida se encuentra en un 19%, siendo la más alta de Cataluña (2).

<b>Estructura por edades, envejecimiento y dependencia (2016)</b>				
	<b>65 años o más (%)</b>	<b>Índice de envejecimiento</b>	<b>Índice de sobre envejecimiento</b>	<b>Índice de dependencia de la gente mayor</b>
<b>Lleida</b>	19,00	123,5	19,2	28,9
<b>Cataluña</b>	18,47	116,0	16,1	28,1

Figura 1. “Estructura por edades, envejecimiento y dependencia en Cataluña”

Con estas cifras se puede observar tanto el gran número de población de edad avanzada – por encima de los 65 años – como los índices de envejecimiento y sobre-envejecimiento, destacando concretamente la provincia de Lleida.



### 3.1 Caídas

Uno de los principales síndromes geriátricos en la población de edad avanzada son las caídas. Su alta prevalencia comporta complicaciones como lesiones, fracturas, institucionalización e incluso – en algunas ocasiones – el fallecimiento de la persona (3).

Tinetti et al. definían la caída – en 1997 – como (4): *“un cambio de posición súbito e inesperado que provoca al individuo un descenso a un nivel inferior, ya sea sobre un objeto, una superficie o el suelo, distinto del debido a una parálisis súbita, un ataque epiléptico o una fuerza extrínseca irrefrenable”*. Actualmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la describe como una (5): *“consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al paciente al suelo, contra su voluntad”*.

Se estima que aproximadamente un tercio de las personas de edad avanzada residentes en la comunidad española caen cada año (6). En un estudio realizado en varios hospitales de la ciudad de Barcelona, en el que se observaron a más de 800 pacientes, se hizo patente que aquellos institucionalizados sufren un mayor número de caídas y, además, que un alto porcentaje de ellos padecen caídas repetidas (7).

Alrededor del 30% de la población mayor de 65 años padece una caída al año (8). En los sujetos de más de 65 años se estima que un 30% de las caídas provoca lesión; entre el 4% y el 6% genera una lesión importante como puede ser una fractura, lesiones en los tejidos o un hematoma subdural (9). 1 de cada 10 caídas – aproximadamente – provoca fractura en la persona, siendo la de cadera la más frecuente, y 1 de cada 5 es susceptible de atención médica. Cabe destacar, además, que la fractura genera altas tasas de morbilidad y mortalidad aumentando progresivamente con la edad y el deterioro cognitivo de los pacientes (2,6).

En muchos casos la etiología de las caídas es multifactorial, ya que no existe una causa única que provoque dicho suceso. Las personas que anteriormente han sufrido una caída tienden, además, a generar miedo a la repetición de esta por lo que disminuyen su actividad, suscitando así un aumento del riesgo de caída (7).

Consiguientemente, debido a la cantidad de recursos que se necesitan para un correcto abordaje de las problemáticas que conllevan, las caídas provocan a día de hoy un elevado coste económico al sistema sanitario de nuestro país (7).

### **3.2 Prevención**

La Real Academia Española (RAE) recoge la *prevención* como la (10): “*preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo*”. Por tanto, debe usarse para evitar riesgos o sucesos peligrosos como las caídas. La primera línea de actuación para evitar las consecuencias negativas de estas es, sin duda, la prevención del propio suceso y sus efectos.

Es necesario dar prioridad a la investigación y a la realización de nuevos estudios con soporte científico en cuanto a la prevención de caídas. Las estrategias a seguir deben ser de carácter integral y polifacético, abordando la problemática desde un ángulo orgánico y factible. Averiguar y señalar los factores de riesgo que se encuentran en nuestra sociedad es el primer paso para redactar nuevas líneas de investigación con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población, con la intención de facilitar la movilidad de toda la ciudadanía, pero en especial de aquella población con más dificultades (5).

Para realizar un programa eficaz en prevención de caídas hace falta fijar – como objetivos principales – tanto la reducción del número de personas que las sufren, como la gravedad de los problemas que ocasionan (5).

### **3.3 Ejercicio**

El ejercicio físico juega un papel importante en la prevención de caídas y sus factores de riesgo en personas mayores de 65 años. Las reducciones son clínicamente significativas después de un periodo de realización de ejercicios supervisados por profesionales adecuados, según ensayos controlados aleatorizados y meta-análisis recientes (11). Un meta-análisis de prevención de caídas demostró que el ejercicio puede prevenirlas en edad geriátrica, exhibiendo mayores efectos en aquellos programas que incluyen un trabajo de equilibrio (12).

Actualmente, las políticas de sanidad y de las agencias de salud promueven y recomiendan, con cada vez más insistencia, el ejercicio físico como una de las

estrategias principales en la prevención de caídas. Los profesionales de la fisioterapia deben ser los principales encargados de prescribir y llevar la correcta supervisión de los tratamientos, a consecuencia de su preparación y con el objetivo de optimizar resultados (11,12).

### **3.4 Programa de ejercicios de Otago**

En el año 2009, Cochrane realizó una revisión – en la cual se analizaron más de 100 ensayos – con el objetivo de averiguar qué intervenciones son efectivas en la prevención de caídas, concluyendo que los programas de ejercicios que constan de uno o más componentes de fuerza, flexibilidad, equilibrio y resistencia son óptimos para reducirlas (13).

Un planteamiento que abarca todos los aspectos descritos anteriormente es el Programa de ejercicios de Otago (PEO) (14).

El PEO ha demostrado ser un programa eficaz en la reducción del número de caídas, así como de las lesiones relacionadas con las caídas, en las personas mayores de 65 años en un 35%; y incrementándose todavía más su eficacia en aquellas personas mayores de 80 años (14,15).

El programa de Otago destaca por ser el único con una prescripción claramente definida, preparado para ser fácilmente implementado en toda la comunidad. Actualmente se utiliza en toda Nueva Zelanda y – cada vez más – en el resto del mundo (14,16).

Fue diseñado por profesores e investigadores de la Universidad de Otago en Dunedin, Nueva Zelanda, en respuesta al elevado número de lesiones por caída que presentaba su población. Por tanto, se elaboró en consecuencia un proyecto bajo el título “Tools to implement the Otago Exercise Program: A Program to Reduce Falls” para guiar su correcta implementación (17).

Como nos indica la guía del programa de ejercicios de Otago, este se fundamenta en la prevención de caídas en base a un trabajo del equilibrio y la fuerza diseñado – individual y específicamente – por un fisioterapeuta. El PEO se inició en Nueva

Zelanda y fue realizado, probado y demostrado como el más eficaz para disminuir el número de caídas en individuos de alto riesgo (17).

Además, el programa de ejercicios de Otago ha demostrado reducir significativamente el riesgo de muerte por caída durante 12 meses de estudio (16).

#### **3.4.1 Programa de ejercicios de Otago en la práctica**

La primera variable a tener en cuenta para realizar el programa de ejercicios de Otago correctamente es que no puede planificarlo o realizarlo cualquier persona. El PEO debe ser recomendado y supervisado por un profesional de la fisioterapia correctamente formado en dicho ámbito o campo (15,17).

Este programa pretende incidir directamente sobre las causas sujetas a la propia persona, ya que se centra en la tonificación de la musculatura corporal y la mejora del equilibrio, con el objetivo de prevenir sus potenciales caídas. Es muy importante que el paciente consiga una respuesta rápida y eficaz en un desequilibrio y mejore sus reflejos físicos (15,17).

Se trata de un método estandarizado que permite mejorar las condiciones de equilibrio, fuerza y estabilidad de las personas que lo llevan a cabo. Es una herramienta que ha demostrado ser eficaz tanto en la reducción de caídas, como en la de sus consecuencias (17).

La guía del proyecto nos proporciona el conocimiento y las herramientas necesarias para diseñar y aplicar los ejercicios en colectivos frágiles y con un riesgo elevado de caída (17).

Una sesión del programa de ejercicios de Otago se inicia mediante unos ejercicios de calentamiento, empezando así a trabajar la movilidad general del cuerpo. A continuación, se realizan diversos movimientos para ejercitar la cabeza, el cuello, la espalda, las rodillas, la cadera, los tobillos y el tronco, así como un grupo de ejercicios dedicados a mejorar el equilibrio. Para finalizar el programa es necesario un periodo de marcha y un espacio de relajación. La sesión tiene una duración aproximada de entre 30 y 60 minutos (15,17).

Para realizar correctamente el procedimiento el paciente necesitará diversos materiales: una silla robusta y estable, una cinta elástica y – obviamente – un

espacio físico adecuado para llevar a cabo los ejercicios con seguridad. Es importante el uso de ropa y calzado confortable, apropiado y seguro, así como tener siempre cerca una persona de apoyo, o las herramientas necesarias para acudir o avisar a emergencias en caso de sufrir cualquier percance inesperado (14,17).

### **3.5 Implementación de buenas prácticas en cuidados**

A día de hoy, España está realizando diversas colaboraciones internacionales con el Instituto Joanna Briggs entorno a los cuidados de salud basados en la evidencia científica (18).

Los centros que colaboran con este proyecto son aquellos encargados de promover – a nivel mundial – las prácticas de cuidados basados en la evidencia científica y realizar estas tareas mediante la valoración, la búsqueda, la divulgación, la implantación en la práctica clínica y la evaluación del impacto sobre la salud de la evidencia científica disponible actualmente (18).

Las actividades de este proyecto van dirigidas a la totalidad de los profesionales sanitarios, pero específicamente a los fisioterapeutas, el personal de enfermería, los nutricionistas y los terapeutas ocupacionales, así como a los usuarios, las familias y los cuidadores sanitarios, con el objetivo de mejorar la calidad de nuestro servicio sanitario (18).

La implementación de “buenas prácticas en cuidados” surge en España gracias al acuerdo entre 3 instituciones comprometidas con este tipo de práctica basada en la evidencia científica (18):

- Unidad de Investigación en Cuidados de la Salud (Investén-isciii).
- Centro Colaborador Español JBI para los Cuidados Basados en la Evidencia.
- Asociación de Enfermeras de Ontario (RNAO).

Como resultado de su colaboración se inició la implementación del programa “Best practice spotlight organizations” (BPSO) en España (18).

El BPSO se realiza en España, por tanto, desde el año 2012, gracias a la implantación de las “Guías de buenas prácticas”, ya que determinados hospitales

han instaurado o seguido dichas guías con la voluntad de convertirse en hospitales de excelencia (18).

### **3.6 Unidad Socio-Sanitaria (media estancia)**

Como se ha expuesto anteriormente, entorno al 30% de mayores de 65 años sufren una caída al año, una cifra que solo se incrementa con la edad, llegando al 50% en los pacientes nonagenarios (19). En las personas de edad avanzada aumenta definitivamente el riesgo de caídas y la gravedad de sus consecuencias, pero hay que mencionar, además, que en la unidad socio-sanitaria dicho riesgo es mayor que cuando el paciente se encuentran en su propio entorno (8).

A menudo las causas del deterioro funcional que sufren estos pacientes puede deberse a patologías incapacitantes, aunque habitualmente – en el paciente geriátrico – el deterioro funcional puede ser a causa de las consecuencias del período de hospitalización (19).

Las unidades de media estancia, a menudo situadas en el mismo hospital de agudos, tienen como objetivo restablecer el estado funcional de aquellos pacientes cuya disposición, en el momento del alta hospitalaria, no sea aún suficientemente buena para volver al domicilio. En estas unidades se realizan aquellas tareas de enfermería, fisioterapia, medicina y trabajo social que tienen como objetivo de facilitar la reinserción del paciente a su entorno habitual (19,20).

En un estudio observacional con mas de 400 pacientes se concluyó que en una unidad de media estancia se obtiene una notable mejora funcional después de la atención proporcionada por el equipo interdisciplinar, disminuyéndose así la necesidad de un nuevo ingreso post-alta hasta solo un 16% de los casos (19).

#### **4. Justificación**

A día de hoy, en los hospitales de Lleida, el Hospital Universitario Arnau de Vilanova (HUAV) y el Hospital Universitario Santa María (HUSM), no se ha desarrollado – desde el punto de vista de la fisioterapia – ningún plan específico para prevenir las caídas en la población de edad avanzada. Por el momento, en estos hospitales, la atención habitual se basa en una serie de ejercicios en decúbito supino, sedestación y bipedestación para los cuales no se ha encontrado aún ninguna evidencia que verifique su efectividad. Con la implementación del programa de ejercicios de Otago pretendemos establecer un mecanismo factible y viable para aquellos pacientes mayores de 65 años, que sufren un elevado riesgo de caídas, para reducir tanto estas como sus consecuencias.

Es importante tener en cuenta – para integrar un programa de ejercicios como el de Otago – la necesidad de una base científica, de fundamentarse en uno o más estudios que respalden dicha implantación, pero también es ineludible estudiar a título propio la integración de dicho nuevo programa en un nuevo hospital o territorio, es decir, dar una base individual, propia y específica a la práctica. En consecuencia, en este caso pondremos en práctica el PEO para averiguar su posible efectividad en los pacientes del HUAV. ¿Por qué trabajar con OTAGO? Tal como ha sido expuesto, la realización de ejercicio físico por parte de personas mayores ha demostrado ser eficaz en la disminución de las caídas, especialmente en el trabajo de aquellos movimientos que tienen en cuenta o se centran en el equilibrio, la fuerza y la resistencia (11,12). Esto nos conduce a proponer un plan de ejercicios que incluya las particularidades nombradas anteriormente para conseguir el mejor resultado y aportar mayores beneficios a nuestra población. Los ejercicios de Otago han sido estandarizados y validados en otros países como, por ejemplo, Nueva Zelanda o Australia (15,17).

La elección en particular de una Unidad Socio Sanitaria es consecuencia del gran número de pacientes que pasa por esta, sus edades, muchas veces avanzadas, las infraestructuras y la proximidad de la fisioterapia a estos pacientes. El objetivo, en cuanto a la implantación de los ejercicios de Otago en este ámbito, es realizar una correcta formación de los sujetos en este plan concreto de ejercicios de forma diaria durante al menos 15 días. La óptima formación favorecerá la posterior realización

con éxito de dichos ejercicios – por parte de los pacientes – en sus domicilios o residencias.

Los ejercicios se han proporcionado, habitualmente, en casi todos los estudios realizados, acompañados de algún tipo de soporte visual – sea físico, en formato papel, o audiovisual –, pero con una formación insuficiente, con una explicación escasa o inadecuada (15,17,21).

En este estudio se busca realizar una correcta formación de los pacientes con el objetivo de que entiendan e integren posteriormente la pauta de ejercicios de forma correcta, para una mejor ejecución en el domicilio. La formación ha de ser realizada en todo momento por parte de un fisioterapeuta cualificado, ya que es imprescindible conservar siempre la correcta postura y ergonomía, así como controlar los niveles de fatiga del paciente.

## **5. Hipótesis**

La implantación del programa de ejercicios de Otago disminuye las caídas y contribuye a la mejora del equilibrio, la calidad de vida y a la disminución de la tasa de reingresos comparado con la atención habitual proporcionada a aquellos pacientes mayores de 65 años ingresados en la unidad socio sanitaria de media estancia del Hospital Universitario Arnau de Vilanova (HUAV).

## **6. Objetivos**

### **6.1 Objetivo general**

- Valorar la efectividad del Programa de ejercicios de Otago, en comparación con la atención habitual, para la disminución de caídas a corto, medio y largo plazo en la unidad socio sanitaria (USS) de media estancia del Hospital Universitario Arnau de Vilanova (HUAV).

### **6.2 Objetivos específicos**

- Determinar los cambios en el equilibrio a corto, medio y largo plazo.
- Valorar los cambios en la calidad de vida a corto, medio y largo plazo.
- Determinar los reingresos hospitalarios por caída a corto, medio y largo plazo.



## 7. Metodología

### 7.1 Diseño

La presente investigación se desarrolla a modo de estudio experimental, concretamente como un ensayo clínico aleatorizado (ECA) con evaluación ciega por terceros. La población diana será toda aquella susceptible de realizar una convalecencia en una unidad socio sanitaria; la población concreta del estudio será la que realice la convalecencia en la USS del HUSM.

El estudio experimental es aquel en el cual el investigador manipula de forma artificial el factor de estudio; se trata del método científico de investigación por excelencia. En nuestro estudio se ha elegido la investigación tipo ECA, por lo cual se formaran dos grupos de análisis distribuyendo los sujetos de forma totalmente aleatoria, creándose así un grupo de tratamiento 1, que desarrollará el tratamiento a estudiar (PEO), y un grupo de tratamiento 2, que recibirá la atención habitual. Los resultados obtenidos serán controlados, detalladamente analizados y comparados de forma consecutiva a los 3, 6 y 12 meses, para poder comprobar la eficacia – en comparación – del programa de ejercicios de Otago (22,23).

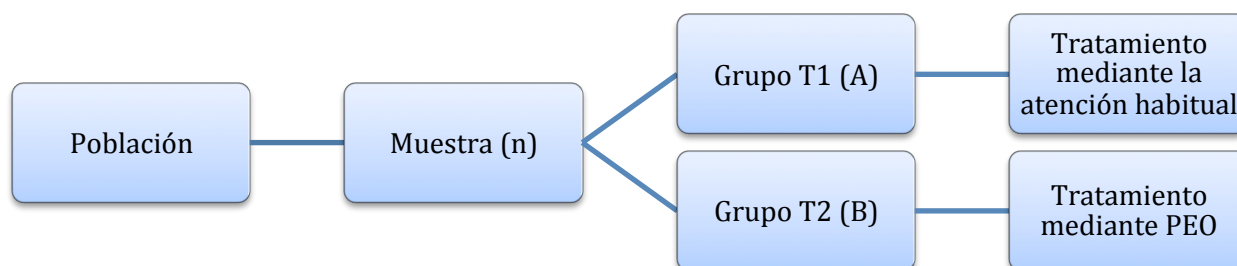


Figura 2. Esquema resumen diseño del estudio.

Los sujetos se repartirán en los grupos de forma aleatoria con el objetivo de eliminar sesgos de selección de los investigadores y/o participantes, permitiendo así realizar un estudio válido (22). La aleatorización de la selección permitirá la creación de dos grupos de estudio similares y perfectamente comparables. Además, consentirá que cualquier sujeto de estudio pueda acceder a un grupo u otro, imposibilitando así cualquier predicción del resultado (22).

El método seleccionado para la aleatorización es la asignación aleatoria simple. En este tipo de asignación la herramienta principal es una tabla de números aleatorios: en dicha tabla se selecciona – obviamente, al azar – un número (el punto de inicio) y, a continuación, la dirección del movimiento a seguir, que deberá ser constante a lo largo del cálculo. En primer lugar hay que decidir que asociación de números (del 0 al 9) se destinará a cada grupo. En este caso los números pares (0, 2, 4, 6 y 8) se destinarán al grupo de tratamiento 1 y los números impares (1, 3, 5, 7 y 9) determinarán el grupo de tratamiento 2. Para evitar cualquier sesgo, no sólo será la tabla realizada mediante ordenador o procesador, sino que el encargado de dicha tarea no deberá dar, en ningún momento del estudio, detalles del método utilizado a nadie (23).

Para que el ensayo sea por evaluación ciega por terceros, el encargado de valorar los resultados no podrá conocer – en ningún momento, bajo ninguna circunstancia – a que grupo pertenece cada sujeto evaluable. El principal hándicap de nuestra análisis es, no obstante, la imposibilidad de realizar el “doble ciego” debido a la dificultad de que los sujetos no conozcan el tratamiento que se les está impartiendo, ya que es claramente necesario explicarles su idiosincrasia, porque deben hacerlo tanto en el hospital, como una vez les den el alta. Por consiguiente, es obvio que el fisioterapeuta también conocerá que tratamiento recibe cada grupo.

En definitiva, se realizará un seguimiento consecutivo de todos los sujetos a lo largo del estudio. Al inicio se efectuará una valoración de todos los participantes y – una vez iniciado el programa – se ejecutarán valoraciones a los 3, 6 y 12 meses para valorar los efectos de los tratamientos a corto, medio y largo plazo.

## **7.2 Sujetos del estudio**

La población de este estudio estará formada por pacientes, hombres y mujeres, que se encuentren entre 65 y 85 años de edad y que estén realizando una convalecencia en la USS del HUSM.

El primer paso es, sin duda, contactar con los encargados del programa BPSO en el HUAV y en el Hospital Universitario de Santa María (HUSM) para obtener su aprobación. Seguidamente, contactaremos con los responsables de la unidad socio sanitaria para conseguir la correspondiente autorización para ponernos en contacto con los pacientes de su unidad con el fin de realizar nuestro estudio. Se explicará el

proyecto y proceso, por último, a los pacientes, se les dará toda la información en relación a la realización del estudio para que nos den su consentimiento – o rechazo – mediante la aprobación firmada.

La USS dispone de un total de 30 camas en su unidad, en las cuales los pacientes realizan convalecencias de entre – aproximadamente – 15 y 30 días.

### **7.2.1 Cálculo de la muestra**

Cuando se realiza cualquier tipo de estudio epidemiológico es necesario contener el cálculo de la muestra en uno de sus apartados para la correcta confección del mismo. Este proceso es de gran importancia para obtener el número correcto de muestra y poder alcanzar un resultado significativo, sin desperdiciar recursos y sin quedarnos cortos (24).

En nuestro estudio el principal objetivo es comparar la efectividad de la atención habitual con el Programa de ejercicios de Otago, por lo que se usará un contraste de hipótesis o comparación de dos proporciones. Este tipo de cálculo de muestra se utiliza pues para comparar las posibles diferencias entre dos tratamientos (24).

Para nuestro cálculo muestral tendremos en cuenta:

- El conocimiento de que un 30% de la población mayor de 65 años sufre caídas, entendiendo – por esta misma razón – que son un 70% los individuos que no sufren caída alguna (9).
- El objetivo práctico de nuestra investigación es obtener una efectividad del 80%, por lo cual vamos en busca de conseguir una reducción de las caídas – en el grupo del programa Otago – del 10%.
- Nuestra hipótesis va a ser bilateral, ya que cualquiera de los parámetros que comparamos puede devenir mayor o menor que el otro (24).
- Para el cálculo final contemplamos un tipo de test bilateral, un nivel de confianza o seguridad del 95%, un poder estadístico del 80%, teniendo en cuenta el 70% de efectividad en el grupo de atención habitual y buscando el 80% en el grupo de Otago, de forma que obtenemos una muestra necesaria de 293 personas. A esta muestra se le añade el 15% de proporción esperada de perdidas y obtenemos una muestra final de 345 personas.

Comparación de dos proporciones	
Tipo de test	Bilateral
Nivel de confianza o de seguridad	95%
Poder estadístico	80%
P1 (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)	70%
P2 (proporción en el grupo de nuevo tratamiento, intervención o técnica)	80%
Tamaño muestral (n)	293 sujetos
Tamaño muestral ajustado a las pérdidas	
Proporción esperada de pérdidas (R)	15%
Muestra ajustada a las pérdidas	345 sujetos

Figura 3. Tabla resumen cálculo de la muestra.

- Finalmente si conocemos que en la USS hay 30 pacientes, con una estada de 30 días, tenemos en cuenta 12 meses para la obtención de la muestra:
  - $30 \times 12 = 360$  sujetos. De esta forma podemos alcanzar la muestra deseada sin ningún problema.

### 7.2.2 Criterios de inclusión

- Tener una edad comprendida entre los 65 y los 85 años.
- Estar realizando una convalecencia en la USS.
- Tener la capacidad de entender el estudio y firmar el consentimiento informado.

### 7.2.3 Criterios de exclusión

- Pacientes en descarga.
- Pacientes con enfermedades psiquiátricas avanzadas.
- Pacientes con alta dependencia.
- Pacientes paliativos.

### 7.3 Variables del estudio

- Variable independiente:
  - Tratamiento: programa de ejercicios de Otago en el caso del grupo de tratamiento 1 y atención habitual del HUAV en el grupo de tratamiento 2.
- Variables dependientes:
  - Para valorar el número de caídas:
    - Se ejecutará un seguimiento de todos los pacientes, tanto del grupo experimental, como del grupo de control, durante su estancia en las USS para contabilizar su número de caídas. La efectividad del tratamiento a corto, medio y largo plazo se valorará contabilizando el número de caídas a los 3, 6 y 12 meses mediante llamadas telefónicas mensuales a todos los pacientes.

(Ver ejemplo hoja de caídas en Anexo 1)

- Para valorar el factor equilibrio:
  - Para la determinación del factor equilibrio se utilizará la escala Tinetti, una herramienta que permite evaluar el equilibrio estático y dinámico y que dispone de una extensión de la misma para el equilibrio y la marcha (25). Este método se usa mediante cuantificadores numéricos, donde la máxima puntuación del equilibrio es de 16, de 12 en el caso de la extensión de la marcha, y con un total de 28 puntos, con los cuales se determina el riesgo de caídas según el estado de equilibrio (26). El peligro de caída se determinará considerando que entre 19 y 24 el riesgo es mínimo, mientras que por debajo de 19 el riesgo es elevado (4,26).

- La escala Tinetti fue estudiada por la Universidad Autónoma de Barcelona en el año 2005 con el objetivo de valorar su utilidad en la población que se encuentra por encima de los 65 años. En dicho estudio se concluyó que la escala Tinetti era un instrumento válido y útil para la valoración del equilibrio y la marcha de las personas de edad avanzada (27).
- En el caso de nuestro estudio, la comprobación según la escala Tinetti se realizará previamente a la intervención y a los 3, 6 y 12 meses.

(Ver anexo 2)

- Para valorar la calidad de vida:
  - El cuestionario SF-36 será la herramienta utilizada en la evaluación de los cambios en la calidad de vida. Se trata de un cuestionario genérico que se usa indistintamente para pacientes o población general. Incluye 36 preguntas que estiman los aspectos positivos y negativos relacionados con la salud (28). En el presente análisis se usará la versión española del cuestionario, adaptada y validada en el proyecto internacional “International quality of Life Assessment” (26,29). La medición de esta escala se valora sobre 100, siendo este número la máxima calidad de vida y 0 la mínima (26). Dicho examen o comprobación se realizará de forma previa a la intervención, a los 3, 6 y 12 meses. (ver anexo 3)
- Valoración de los reingresos hospitalarios por caída:
  - Se realizará una comprobación de todos los pacientes incluidos en el estudio mediante su número de paciente en el sistema de aplicaciones y productos (SAP). Este software se usa actualmente tanto en el HUAV como en HUSM y permite comprobar el número de ingresos de cualquier paciente, así como la causa o causas del mismo. Esta comprobación se efectuará previamente a la intervención y a los 3, 6 y 12 meses. (ver anexo 4)

### **7.3.1 Co-variables**

Los datos de las co-variables serán recogidos mediante la anamnesis de los pacientes que encontraremos en el software informático que utilizan ambos hospitales (HUAV y HUSM).

#### **7.3.1.1 Entorno familiar**

Es necesario tener en cuenta el entorno familiar de cada paciente dado que podrá influir en la realización de los tratamientos en el domicilio, una vez hayan obtenido el alta. Sus posibles alteraciones o consecuencias podrán variar los resultados tanto de forma satisfactoria como de manera contraproducente, por lo cual es importante e ineludible tener en cuenta dicho entorno en los sujetos de estudio.

#### **7.3.1.2 Fármacos**

Los tratamientos farmacológicos que reciban estos pacientes podrán afectar indirectamente al número de caídas, indiferentemente del tratamiento recibido. Esta co-variable podrá afectar a los resultados finales del estudio y es por eso que deberá tenerse en cuenta.

#### **7.3.1.3 Edad**

Las posibles diferencias de edad existentes entre los sujetos seleccionados para el estudio también podrían alterar los resultados de forma satisfactoria o contraproducente, de forma que se contemplará en el momento de obtención de resultados.

### **7.4 Recogida de datos y manejo de la información**

La recogida de datos se realizará – en ambos grupos del estudio – mediante hojas de Excel individuales para cada paciente, con la intención de evitar errores en la recogida de datos y conseguir un almacenamiento óptimo.

Como ya se ha expuesto, los evaluadores de esta investigación desconocerán, en todo momento, el grupo al cual pertenece cada sujeto a valorar. Por tanto, el evaluador no habrá participado en el tratamiento del estudio y recibirá una formación específica para la recogida de datos. Dicha formación irá acompañada de un cuaderno explicativo con los pasos a seguir para evitar cualquier tipo de desviación que pudiera alterar el estudio. Los datos serán cuantificados mediante los métodos y

escalas nombrados anteriormente. Finalmente, se volcarán los datos en las hojas de Excel que posteriormente serán entregadas al estadístico.

El estadístico será el encargado de evaluar los datos mediante el programa estadístico “Statistical Package for the Social Sciences” (SPSS), que será utilizado para expresar los resultados obtenidos.

En las hojas de Excel se recogerán los datos personales y las valoraciones de todos los sujetos de estudio, en otras palabras, las distintas variables a examinar. Al inicio del estudio se efectuarán las escalas y test mencionados anteriormente en el apartado de variables dependientes, de modo que los datos serán recogidos previamente al inicio del estudio y – seguidamente – a los 3, los 6 y los 12 meses de este.

Cabe destacar que durante todo el período de estudio se respetará plenamente la intimidad y privacidad de los sujetos participantes mediante la protección de datos de carácter personal. La ley de privacidad y protección de datos será en todo momento respetada y cumplida (30).

### **7.5 Generalización y aplicabilidad**

En el caso de que los resultados del estudio deviniesen positivos y, por tanto, la hipótesis fuera aceptada o validada, dispondríamos de una base científica sobre la cual plantear el establecimiento del tratamiento mediante PEO en la USS. La validación nos permitiría también proponer nuevas líneas de estudio, como por ejemplo la introducción de este programa concreto de ejercicios en otras áreas del hospital, en cuyo caso se usaría ya una herramienta probada mediante un estudio que lo respalda.

El PEO se probará como tratamiento para la prevención de caídas en algunos de los usuarios con mayor riesgo a sufrirlas, los pacientes geriátricos. Es así que su aplicación podría suponer una disminución de costes, evitando desenlaces como los reingresos hospitalarios o las visitas médicas por caídas.

Por otro lado, los resultados obtenidos podrían extrapolarse a la población con características semejantes a los sujetos del estudio. Sin embargo, es necesario que insistamos en que, aun siendo extrapolables, es importante realizar más estudios similares para validar la hipótesis con una correcta evidencia científica, ya que un



único estudio no es suficiente. Hay que seguir – por tanto – profundizando en la instauración de estos ejercicios en el ámbito hospitalario mediante más investigaciones científicas.

## **7.2 Análisis estadístico**

La estadística conforma una parte muy importante del proceso de investigación, caracterizada especialmente por la variabilidad existente en los resultados en relación con aquellos fenómenos aleatorios.

Los datos obtenidos serán recogidos por los evaluadores en una hoja de Excel y trasladados al programa SPSS para que el estadístico pueda analizarlos.

La parte descriptiva de los resultados será presentada mediante tablas, con frecuencia absoluta y relativa, en cuanto a las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se utilizarán la media y la mediana, así como la desviación típica y el rango intercuartílico como medidas de dispersión. Todos los datos irán acompañados de diagramas de barras, circulares o de sectores para las variables cualitativas o categóricas y de histogramas o diagramas en cajas para las variables continuas, de forma que podamos mostrar los resultados de una manera visual y clara.

Esta inferencia estadística se podrá utilizar para extrapolar los resultados obtenidos en este estudio a la población general con un adecuado grado de confianza.

Además, se realizará un análisis bivalente que permita conocer la posible relación entre algunas de las variables. En el caso de dos variables cuantitativas se usará el coeficiente lineal de Pearson. Para una cualitativa y una cuantitativa se usará la comparación de medias y el test de contraste T-Student y, finalmente, para dos variables cualitativas se usará el test del Chi-cuadrado

Una vez finalizada la parte estadística, tras un análisis minucioso y detallado de los resultados, se procederá a escoger aquellos que se consideren más significativos para efectuar las conclusiones del estudio (23).

### **7.3 Plan de intervención**

La intervención se realizará en la quinta planta del Hospital Universitario Arnau de Vilanova, donde se encuentra la Unidad Socio-Sanitaria de media estancia perteneciente al Hospital Universitario de Santa María.

Durante los 3 primeros meses se desarrollará el proyecto de investigación. En primera instancia, habrá que contactar con aquellos investigadores elegidos que estén dispuestos a desarrollar el proyecto expuesto, se les informará detalladamente del funcionamiento del proyecto y se les proporcionará toda la formación necesaria para llevarlo a cabo de forma adecuada, con documentos explicativos en formato papel y/o informático.

Posteriormente, se realizarán las llamadas y los contactos pertinentes con los responsables de las unidades y de los proyectos de caídas de los dos hospitales implicados, para obtener también los permisos adecuados. Se adecuará, además, la sala donde se realizará el tratamiento y se informará a todos los trabajadores de la unidad. A la realización de esta primera toma de contacto y tiempo de preparación se le destinará 1 mes.

Los pacientes de la USS serán seleccionados y divididos en los dos grupos de tratamiento de forma aleatoria y progresiva durante 12 meses, a fin de alcanzar el tamaño de muestra deseado. A lo largo de estos meses, tal como hemos establecido ya, durante los 15 días de tratamiento, un grupo recibirá la atención habitual impartida en el centro, mientras que el otro recibirá el programa de ejercicios de Otago por parte de un fisioterapeuta. A medida que ingresen en la USS de media estancia, los pacientes que cumplan aquellos criterios establecidos serán incorporados – gradual y aleatoriamente – a los grupos de estudio.

Para concluir, aquellos pacientes aptos para el estudio recibirán el tratamiento, de forma gradual, a partir de su fecha de ingreso y hasta el mes número 12 después de su entrada. Debemos tener en cuenta también que a los 12 meses del inicio del estudio ya no se aceptarán más sujetos en él. Además, será obviamente necesario esperar 12 meses después del ingreso del último sujeto de estudio para poder evaluar la totalidad de los resultados.

Todos aquellos sujetos que accedan a formar parte del estudio recibirán la información íntegra necesaria entorno al proyecto, tanto de forma verbal como escrita, conjuntamente con el consentimiento informado que deberán firmar para entrar definitivamente en el estudio.

Una vez obtenida la muestra final se entrevistará a los pacientes y se recogerán todos los datos obtenidos a través de las evaluaciones y distintas escalas. Dicha tarea la realizará un fisioterapeuta.

Como ya se ha expuesto, la intervención se realizará a lo largo de 15 días en ambos grupos de tratamiento, los dos seleccionados de forma aleatoria según el método de asignación aleatoria simple. El tratamiento se realizará durante este período de tiempo concreto para que los sujetos, en cada uno de los grupos, pueda recibir una correcta formación y por tanto, posteriormente, realizar los ejercicios necesarios con eficacia en su domicilio.

El grupo de tratamiento 1, aquel que recibe la atención habitual del hospital, realizará ejercicios en decúbito supino en la misma cama y ejercicios en sedestación en una silla. (Ver anexo 5). Una vez trabajados los ejercicios en bipedestación y sedestación, se pauta al paciente que realice marcha autónoma durante al menos 10 – 15 minutos. Es necesario tener en cuenta que el tratamiento cesará en aquel momento en que el paciente note dolor en el pecho, vértigo, mareo o algún otro síntoma que el fisioterapeuta considere peligroso o susceptible de finalizar la tarea.

El grupo de tratamiento 2, aquel que recibe el Programa de Ejercicios de Otago, realizará múltiples ejercicios de fuerza, equilibrio y resistencia. (Ver anexo 6)

Al finalizar la tabla de ejercicios deberán:

- Plantearse hacer 2 caminatas de 30 minutos a la semana.
- Iniciar con caminatas de 5 minutos e ir aumentando según tolerancia.
- Controlar siempre la respiración.
- No ir deprisa.
- Llevar siempre ropa confortable.

## **8. Calendario previsto**

El proyecto se iniciará en el año 2018. Entre los meses de enero y marzo se prepararán y organizarán detalladamente todas las fases del proyecto. Se iniciará con la búsqueda de fisioterapeutas profesionales y debidamente formados que quieran formar parte del proyecto, así como con la localización de todos los recursos necesarios.

El mes de abril se dedicará al contacto con los hospitales y/o el personal a cargo de las unidades donde se prevé realizar el proyecto, con la finalidad de percibir todas las autorizaciones imprescindibles en formato oficial. Como resultado, la estructura o localización para el desarrollo del tratamiento será adecuada con el abastecimiento de todos aquellos materiales o herramientas necesarias para la correcta intervención.

En los siguientes 12 meses, de mayo de 2018 a abril de 2019, se realizará la obtención de la muestra. Durante este tiempo es necesario tener en cuenta que irán desarrollándose – gradualmente – las primeras intervenciones, pues el paciente será siempre tratado desde el momento de su ingreso y durante los 15 días posteriores. Por tanto y debido a que el tipo de obtención de la muestra es progresivo, los sujetos no recibirán el tratamiento todos al mismo tiempo. En abril de 2019 finalizará la obtención de la muestra, pero será necesario tener en cuenta un mes de más – mayo de 2019 – para la realización de los ejercicios por parte de aquellos sujetos que hayan sido incluidos en el estudio durante los últimos días del mes de marzo.

A continuación, será necesario un período nuevamente de hasta 12 meses, entre mayo de 2019 y abril de 2020, para la recogida de los datos en los períodos establecidos de 3, 6 y 12 meses posteriores a la intervención. Teniendo en cuenta que los últimos sujetos del estudio habrán sido tratados en mayo de 2019, no será hasta el mes de abril de 2020 que se obtenga la totalidad de las cifras del estudio.

Las valoraciones de la muestra para cumplir con los objetivos donde se valorará el número de caídas, el equilibrio y la calidad de vida, se realizarán pues a los 3, 6 y 12 meses.

Posteriormente, se dedicará hasta 3 meses a la recogida final de datos, análisis estadístico y extracción de conclusiones. Cabe destacar que en la fase anterior ya se habrá iniciado la recogida debido al método progresivo de obtención de muestra.

A continuación se muestra un ejemplo gráfico del calendario a seguir en nuestro estudio y según el tratamiento de nuestros pacientes. Tras la intervención de todos los sujetos incluidos en el estudio y teniendo en cuenta el período necesario para la examinación, redacción y obtención de recursos y resultados, se estima una duración total del estudio de 2 años y 8 meses.

▪ Resumen calendario:

- Elaboración y búsqueda de personal y recursos.
- Contactos hospitalarios y preparación de la infraestructura.
- Obtención de la muestra e intervención.
- Intervención únicamente.
- Recogida de datos y extracción de conclusiones



Calendario 2018

<table><tr><th colspan="7">Enero</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Enero							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					<table><tr><th colspan="7">Febrero</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Febrero							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					<table><tr><th colspan="7">Marzo</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	Marzo							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		<table><tr><th colspan="7">Abril</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Abril							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
Enero																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																								
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																								
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																								
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																								
29	30	31																																																																																																																																																																																																												
Febrero																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																								
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																								
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																								
26	27	28																																																																																																																																																																																																												
Marzo																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																								
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																								
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																								
26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																									
Abril																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
						1																																																																																																																																																																																																								
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																								
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																								
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																								
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																								
30																																																																																																																																																																																																														
<table><tr><th colspan="7">Mayo</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Mayo							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				<table><tr><th colspan="7">Junio</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr><tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td></tr></table>	Junio							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		<table><tr><th colspan="7">Julio</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Julio							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						<table><tr><th colspan="7">Agosto</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	Agosto							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Mayo																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																								
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																								
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																								
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																																																								
28	29	30	31																																																																																																																																																																																																											
Junio																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
				1	2	3																																																																																																																																																																																																								
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																								
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																								
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																																								
25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																									
Julio																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
						1																																																																																																																																																																																																								
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																								
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																								
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																								
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																								
30	31																																																																																																																																																																																																													
Agosto																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																								
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																								
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																								
26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																									
<table><tr><th colspan="7">Septiembre</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr></table>	Septiembre							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	<table><tr><th colspan="7">Octubre</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr><tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Octubre							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					<table><tr><th colspan="7">Noviembre</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td></tr></table>	Noviembre							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			<table><tr><th colspan="7">Diciembre</th></tr><tr><td>Lu</td><td>Ma</td><td>Mi</td><td>Ju</td><td>Vi</td><td>Sa</td><td>Do</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Diciembre							Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Septiembre																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
					1	2																																																																																																																																																																																																								
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																								
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																								
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																																																								
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																								
Octubre																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																								
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																																																								
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																																																								
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																																																								
29	30	31																																																																																																																																																																																																												
Noviembre																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
			1	2	3	4																																																																																																																																																																																																								
5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																								
12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																								
19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																								
26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																										
Diciembre																																																																																																																																																																																																														
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do																																																																																																																																																																																																								
						1																																																																																																																																																																																																								
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																								
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																								
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																																																								
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																								
30	31																																																																																																																																																																																																													

## Calendario 2019

Enero							Febrero							Marzo							Abril							
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	
	1	2	3	4	5	6					1	2	3					1	2	3		1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	
28	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	29	30						

Mayo							Junio							Julio							Agosto						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5					1	2		1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30	31	

Septiembre							Octubre							Noviembre							Diciembre						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1		1	2	3	4	5	6					1	2	3							1
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29
30																					30	31					

## Calendario 2020

Enero						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Febrero						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

Marzo						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Abril						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Mayo						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Junio						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Julio						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Agosto						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Septiembre						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Octubre						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Noviembre						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Diciembre						
Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Figura 4: Descripción gráfica del calendario de estudio.

## **9. Limitaciones y posibles sesgos**

En algunos casos pueden presentarse limitaciones en el momento de la realización de sesiones hospitalarias debido a alguna complicación del paciente, externa al estudio, como puede ser – por ejemplo – una infección respiratoria, una fractura por caída, vértigos, fiebre, etc.

Otra limitación con la cual nos podemos encontrar es la imposibilidad de realizar un estudio a doble o triple ciego, en vista de que los fisioterapeutas y los pacientes no podrán estar cegados, únicamente los evaluadores.

El hecho de recoger una parte de los datos mediante llamada telefónica también puede suponer un obstáculo, ya que algunos pacientes pueden no contestar nuestras llamadas. Así mismo, aunque les expliquemos detalladamente y/o les recordemos encarecidamente, en persona o mediante la llamada, la importancia de decir la verdad sobre el sufrimiento o no de algún tipo de caída, puede ser que algún sujeto mienta o dé respuestas confusas.

Además, una vez obtenida el alta hospitalaria, dependerá de cada sujeto, será en su propio domicilio y bajo sus mismas reglas, la continuación del tratamiento mediante el tipo de atención habitual o el Programa de ejercicios de Otago. El incorrecto desarrollo de cualquiera de los dos tratamientos podrá conllevar una limitación al estudio.

En el momento de recogida de datos también puede haber un sesgo, debido a una mala proporción de los datos por parte del paciente o a la confusión y la subjetividad de la anamnesis, entre otras causas externas.

Finalmente, el hecho de realizar un estudio tan largo en el tiempo puede comportar abandonos por parte de los pacientes o la no realización del tratamiento en algún período de tiempo. Por todo esto se calcula la muestra contando con las posibles pérdidas y se valora el tratamiento a corto, medio y largo plazo.

## 10. Problemas éticos

La ética es un aspecto fundamental en la realización de cualquier tipo de investigación, a tener en cuenta siempre que se realiza un estudio científico. Garantizar el bienestar y los derechos de aquellos que intervienen en las investigaciones científicas conforma el pilar principal de la ética en investigación (23).

En primer lugar y según el Real decreto 1720/2007 (31), *“la protección de datos es de carácter personal, regula el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, atribuyendo la atención al responsable”*. Por consiguiente, el presente estudio respetará siempre los datos de todos los sujetos que participen en él, almacenándolos en todo momento en archivos encriptados. La confidencialidad será, por tanto, sustentada hasta el momento de su destrucción.

El artículo 6 de la ley 21/2000 de Cataluña (32), recoge que: *“toda intervención en el ámbito de la salud, requiere que la persona afectada haya dado su consentimiento específico y libre”*. En esta investigación, por consiguiente, todo aquel sujeto que acepte o desee participar tendrá que leer y firmar un consentimiento informado antes de su participación. En ningún caso será incluido ningún sujeto que no haya firmado dicho consentimiento. (Ver anexo 7)

Nuestro estudio seguirá los principios que se encuentran en el Informe Belmont, el cual declara los principios de la bioética respecto a la autonomía de las personas, la justicia y la beneficencia. Este informe determina los requisitos básicos del consentimiento informado, los beneficios, la valoración de riesgos y la selección de sujetos (33).

Se respaldará también el código de Nuremberg y los principios éticos que encontramos en la declaración de Helsinki, según los cuales es de vital importancia respetar el estado de salud de los sujetos de estudio. Por esta razón, ningún sujeto dejará – en ningún caso – de percibir cualquier otro tratamiento que realice para su dolencia, a parte del tratamiento de estudio (34,35).



## 11. Organización del estudio

La organización del estudio será la siguiente:

- En primer lugar, habrá 2 fisioterapeutas encargados de realizar los tratamientos. Un fisioterapeuta realizará el tratamiento de atención habitual, mientras el otro se encarga del Programa de ejercicios de Otago. De esta forma, siendo siempre el mismo fisioterapeuta quien realice el mismo tratamiento, se permitirá mantener una continuidad e igualdad máxima en cada sesión.
- A la vez, habrá un fisioterapeuta encargado de recoger los datos y realizar las valoraciones, la escala Tinetti, el cuestionario SF-36, etc., y un administrativo que se ocupará – mensualmente – de realizar las llamadas telefónicas y revisar los posibles reingresos.
- Habrá también un estadístico encargado de encriptar todos los datos recogidos, analizarlos y mostrar los resultados. Para realizar toda la estadística se abastecerá del programa SPSS.
- Finalmente, el investigador principal será el encargado de supervisar las diferentes tareas, observar y dar soporte al equipo y, para terminar, extraer las conclusiones pertinentes una vez obtenidos los resultados.

Los fisioterapeutas del equipo recibirán una igual formación previa para obtener la mayor homogeneidad posible en todo el estudio. Primeramente, se les proporcionará toda la información, pero – además – el fisioterapeuta principal del estudio estará siempre a su disposición para resolver cualquier duda que pueda surgir en el transcurso del estudio.

Los diferentes tratamientos se realizarán siempre durante 15 días seguidos, de lunes a domingo, en horario de mañana, siendo cada cual de la duración necesaria para su óptimo desarrollo. Las intervenciones se realizarán en la misma unidad Socio Sanitaria: en la parte final de la planta se encuentra una sala espaciosa que se preparará para poder llevar a cabo los tratamientos de forma correcta. El grupo que siga la atención habitual empezará el tratamiento en su misma habitación.

A medida que se vayan obteniendo los resultados se irán recogiendo y serán encriptados debidamente.

Una vez recogidos todos los resultados se iniciará el proceso estadístico y la extracción de los resultados a partir de los datos obtenidos.

Finalmente, el fisioterapeuta encargado de analizar los datos los valorará y redactará las conclusiones y la discusión del estudio.

## **12. Presupuesto**

Los fisioterapeutas del estudio serán todos ellos voluntarios del HUAV y el HUSM. El administrativo y estadístico serán también colaboradores del estudio. Los espacios serán cedidos por ambos hospitales así como parte del material.

- Recursos humanos:
  - Un fisioterapeuta como investigador principal.
  - Dos fisioterapeutas encargados de realizar los tratamientos.
  - Un fisioterapeuta encargado de realizar las valoraciones.
  - Un administrativo encargado de realizar la llamadas telefónicas.
  - Un estadístico encargado de realizar la encriptación de datos, análisis y extracción de resultados.
  
- Recursos materiales:
  - Sillas: material cedido por el hospital.
  - Pesos para los tobillos, en formato cinturón de velcro: material compras.
  - Cintas elásticas tipo Thera-band: material compras.
  - Material de papelería: material compras
  - Programa estadístico SPSS.
  - Equipo informático: material compras.

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (€/unidad)</b>	<b>PRECIO TOTAL (€)</b>
<b>Pesos tobillo</b>	30	15,30	459
<b>Cintas elásticas</b>	30	4,10	123
<b>Papelería</b>	-	300	300
<b>Equipo informático</b>	1	600	600
<b>TOTAL</b>	1.482 €		

Figura 5: tabla resumen presupuesto.

Una vez contabilizado el material obtenemos un presupuesto de 1.482 € totales para un correcto desarrollo del estudio. El material será comprado a través de una web de material sanitario (36).

## 14. Bibliografía

1. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The Importance of Trunk Muscle Strength for Balance, Functional Performance, and Fall Prevention in Seniors: A Systematic Review. *Sport Med.* 2013;43(7):627-41.
2. Catalunya G de. Institut d'estadística de Catalunya [Internet]. Barcelona. 2016 [citado 10 enero 2017]. Recuperado de: <http://www.idescat.cat/>
3. Duaso E, Casas Á, Formiga F, Lázaro del Nogal M, Salvà A, Marcellán T, et al. Unidades de prevención de caídas y de fracturas osteoporóticas. Propuesta del Grupo de Osteoporosis, Caídas y Fracturas de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(5):268-74.
4. Tinetti ME, Williams CS. Falls, Injuries Due to Falls, and the Risk of Admission to a Nursing Home. *N Engl J Med.* 1997;337(18):1279-84.
5. OMS. Caídas [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2016 [citado 20 diciembre 2016]. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
6. Formiga F. Las caídas, un síndrome geriátrico por excelencia. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009;44(6):299-300.
7. Formiga F, Lopez-Soto A, Duaso E, Ruiz D, Chivite D, Perez-Castejon JM, et al. Differences in the Characteristics of Elderly Patients Suffering From Hip Fracture Due to Falls According to Place of Residence. *J Am Med Dir Assoc.* 2007;8(8):533-7.
8. Díaz Grávalos GJ, Gil Vázquez C, Andrade Pereira V, Alonso Payo R, Álvarez Araujo S, Reinoso Hermida S. Factores asociados con la aparición de caídas en ancianos institucionalizados: un estudio de cohortes. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009;44(6):301-4.
9. Laguna-Parras JM, Carrascosa-Corral RR, Zafra López F, Carrascosa-García MI, Luque Martínez FM, Alejo Esteban JA, et al. Efectividad de las intervenciones para la prevención de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Gerokomos.* 2010;21(3):97-107.

10. Española RA. Diccionario de la lengua Española [Internet]. Madrid. 2016 [citado 29 diciembre 2016]. Recuperado de: <http://www.rae.es/>
11. Sturnieks DL, Finch CF, Close JCT, Tiedemann A, Lord SR, Pascoe DA. Exercise for falls prevention in older people: Assessing the knowledge of exercise science students. *J Sci Med Sport*. 2010;13(1):59-64.
12. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(12):2234-43.
13. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. En: Gillespie LD, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. p. CD007146.
14. Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the «Otago exercise programme» reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2010;39(6):681-7.
15. Benavent-Caballer V, Rosado-Calatayud P, Segura-Ortí E, Amer-Cuenca JJ, Lisón JF. The effectiveness of a video-supported group-based Otago exercise programme on physical performance in community-dwelling older adults: a preliminary study. *Physiotherapy*. The Chartered Society of Physiotherapy; 2016;102(3):280-6.
16. Day L. The Otago strength and balance exercise programme lowers the risk of death and falls in the older people at 12 months. *Evid Based Nurs*. 2011;14(3):76-8.
17. Campbell AJ, Robertson MC. Otago exercise programme to prevent falls in older adults: A home-based, individually tailored strength and balance retraining programme. *Otago Med Sch Univ Otago*. 2003;1-72.
18. Investen-isciii. Centros comprometidos con la evidencia en cuidados. [Internet]. Madrid. 2016 [citado 2 enero 2017]. Recuperado de: <http://www.evidenciaencuidados.es/bpsol/>

19. Baztán JJ, González M, Morales C, Vázquez E, Morón N, Forcano S, et al. Variables asociadas a la recuperación funcional y la institucionalización al alta en ancianos ingresados en una unidad geriátrica de media estancia. *Rev Clínica Española*. Elsevier; 2004;204(11):574-82.
20. Minaya-Sáiz J, Lozano-Menor A, Salazar-de la Guerra RM. Abordaje multidisciplinar de las caídas en un hospital de media estancia. *Rev Calid Asist*. 2010;25(2):106-11.
21. Dadgari A, Aizan Hamid T, Hakim MN, Chaman R, Mousavi SA, Poh Hin L, et al. Randomized Control Trials on Otago Exercise Program (OEP) to Reduce Falls Among Elderly Community Dwellers in Shahroud, Iran. *Iran Red Crescent Med J*. 2016;inpress(inpress):1-8.
22. Hulley S, Cummings S, Browner W, Grady D, Newman T. Diseño de investigaciones clínicas. 4ª. Wilkins LW&, editor. Barcelona; 2014.
23. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martínez E, Gutiérrez-Castrellón P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Publica Mex*. 2004;46(6):559-84.
24. Fistera. Determinación del tamaño muestral. Elsevier. 2010.
25. Noohu MM, Dey AB, Hussain ME. Relevance of balance measurement tools and balance training for fall prevention in older adults. *J Clin Gerontol Geriatr*. Elsevier Taiwan LLC; 2014;5(2):31-5.
26. Guevara CR, Lugo LH. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Rev Colomb Reumatol*. 2012;19(4):218-33.
27. Salvà a., Bolibar I, Lucas R, Rojano-Luque X. Utilización del POMA en nuestro medio para la valoración del equilibrio y la marcha en una población de personas mayores residentes en la comunidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. Elsevier; 2005;40(Supl 2):36-44.
28. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. 2005;19(2):135-50.

29. Ware JE, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. J Clin Epidemiol. 1998;51(11):903-12.
30. Territoriales M de la P para las A. Agencia Estatal Boletín Oficial Del Estado [Internet]. Gobierno de España. 2017 [citado 25 febrero 2017]. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1982-11196>
31. Catalunya G de. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Barcelona; 2016.
32. Catalunya G de. Portal Jurídic de Catalunya [Internet]. Barcelona. 2001 [citado 14 abril 2017]. Recuperado de: <http://portaljuridic.gencat.cat/ca/>
33. Fallis A. Summary for Policymakers. En: Intergovernmental Panel on Climate Change, editor. Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press; 2013. p. 1-30.
34. De NT. Código De Núremberg. Etica Médica. 1947;1-2.
35. H. K. Declaracion de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2008;1-8.
36. S.L BMe. Medical Express [Internet]. 2002 [citado 2 mayo 2017]. Recuperado de: <http://www.medicalexpress.es>

## 15. Anexo

### 15.1 Anexo 1

#### Hoja recuento de caídas:

Nombre:

Nº de colegiado:

Fecha:

Nombre del paciente	Número de caídas	Observaciones

Firma:



## 15.2 Anexo 2

<b>Escala de Tinetti para equilibrio</b>	
<b>1. Equilibrio sentado</b> a. Se inclina o se desliza de la silla (0) b. Está estable y seguro (1)	
<b>2. Levantarse de la silla</b> a. Es incapaz sin ayuda (0) b. Se debe ayudar con los brazos (1) c. Se levanta sin usar los brazos (2)	
<b>3. En el intento de levantarse</b> a. Es incapaz sin ayuda (0) b. Es capaz pero necesita más de un intento (1) c. Es capaz al primer intento (2)	
<b>4. Equilibrio de pie (los primeros 5 segundos)</b> a. Inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco) (0) b. Estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse (1) c. Estable sin soporte o auxilios (2)	
<b>5. Equilibrio de pie prolongado</b> a. Inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco) (0) b. Estable pero con base de apoyo amplia (maléolos mediales mayor a 10 cm) o usa auxiliar (1) c. Estable con base de apoyo estrecha, sin soporte o auxilios (2)	
<b>6. Romberg sensibilizado (con ojos abiertos, pies juntos, empujar levemente con la palma de la mano sobre el esternón del sujeto en 3 oportunidades)</b> a. Comienza a caer (0)	

b. Oscila, pero se endereza solo (1) c. Estable (2)		
<b>7. Romberg (con ojos cerrados e igual que el anterior)</b> a. Inestable (0) b. Estable (1)		
<b>8. Girar 360°</b> a. Con pasos disminuidos o movimiento no homogéneo (0) b. Con pasos continuos o movimiento homogéneo (1) c. Inestable (se sujeta, oscila) (0) d. Estable (1)		
<b>9. Sentarse</b> a. Inseguro (equivoca distancia, cae sobre la silla) (0) b. Usa los brazos o tiene movimiento discontinuo (1) c. Seguro, movimiento continuo (2)		
<b>Nombre del paciente:</b>  <b>Fecha:</b>	<b>Nombre fisioterapeuta:</b>  <b>Firma:</b>	
<b>Puntaje de equilibrio ____ /16</b>		

<b>Escala Tinetti para la Marcha</b>	
<b>MARCHA</b> (el paciente está de pie; debe caminar a lo largo, inicialmente con su paso habitual, luego con un paso más rápido pero seguro. Puede usar auxilios)	
<b>10. Inicio de la deambulaci3n (inmediatamente despu3s de la partida)</b> a. Con una cierta inseguridad o mas de un intento (0) b. Ninguna inseguridad (1)	

<b>11. Longitud y altura de paso</b> <b>a. Pie derecho</b> i. Durante el paso el pie derecho no supera el izquierdo (0) ii. El pie derecho supera al izquierdo (1) iii. El pie derecho no se levanta completamente del suelo (0) iv. El pie derecho se levanta completamente del suelo (1) <b>b. Pie izquierdo</b> i. Durante el paso el pie izquierdo no supera el derecho (0) ii. El pie derecho supera al izquierdo (1) iii. El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo (0) iv. El pie izquierdo se levanta completamente del suelo (1)	
<b>12. Simetría del paso</b> a. El paso derecho no parece igual al izquierdo (0) b. El paso derecho e izquierdo parecen iguales (1)	
<b>13. Continuidad del paso</b> a. Interrumpido o discontinuo (detenciones o discordancia entre los pasos) (0) b. Continuo (1)	
<b>14. Trayectoria</b> a. Marcada desviación (0) b. Leve o moderada desviación o necesita auxilios (1) c. Ausencia de desviación y de uso de auxilios (2)	
<b>15. Tronco</b> a. Marcada oscilación (0) b. Ninguna oscilación; pero flexiona rodillas, espalda y	

<b>abre brazos durante la marcha (1)</b> <b>c. Ninguna oscilación, ni flexión, ni uso de brazos o auxilios (2)</b>		
<b>16. Movimiento en la deambulaci3n</b> <b>a. Los talones est3n separados (0)</b> <b>b. Los talones casi se tocan durante la marcha (1)</b>		
<b>Nombre del paciente:</b>  <b>Fecha:</b>	<b>Nombre fisioterapeuta:</b>  <b>Firma:</b>	
<b>Puntaje de la marcha ____ /12</b>		
<b>Suma de puntuaci3n: EQUILIBRIO + MARCHA: ____ / 28</b>		
<b>Observaciones:</b>		

### 15.3 Anexo 3

#### Cuestionario de salud SF-36

Conteste cada pregunta tal y como est3 indicado, en caso de no estar seguro de la respuesta marque siempre la que considere mas cierta. Debe marcar una 3nica respuesta.

1. En general, usted dir3a que su salud es:
  - a. Excelente
  - b. Muy buena
  - c. Buena
  - d. Regular
  - e. Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
- a. Mucho mejor ahora que hace un año
  - b. Algo mejor ahora que hace un año
  - c. Más o menos igual que hace un año
  - d. Algo peor ahora que hace un año
  - e. Mucho peor ahora que hace un año

**Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.**

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a bolos o caminar más de una hora?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
10. Su salud actual ¿le limita para caminar varios centenares de metros?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
11. Su salud actual, ¿le limita para caminar unos 100 metros?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada
12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?
- a. Sí, me limita mucho
  - b. Sí, me limita un poco
  - c. No, no me limita nada

**Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas.**

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
14. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?
- a. Sí
  - b. No
17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?
- a. Sí
  - b. No
18. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- a. Sí
  - b. No
19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- a. Sí
  - b. No
20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos o u otras personas?
- a. Nada
  - b. Un poco
  - c. Regular
  - d. Bastante
  - e. Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?
- a. No, ninguno
  - b. Sí, muy poco
  - c. Sí, un poco
  - d. Sí, moderado
  - e. Sí, mucho
  - f. Sí, muchísimo
22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?
- a. Nada
  - b. Un poco
  - c. Regular
  - d. Bastante
  - e. Mucho

**Las siguientes preguntas se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.**

23. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
24. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca



25. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo se sintió bajo de moral que nada podría animarle?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado o triste?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca
32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Muchas veces
  - d. Algunas veces
  - e. Sólo alguna vez
  - f. Nunca

**A continuación exprese si le parece cierta o falsa las siguientes frases.**

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

34. estoy tan sano como cualquiera

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente

- a. Totalmente cierta
- b. Bastante cierta
- c. No lo sé
- d. Bastante falsa
- e. Totalmente falsa

#### 15.4 Anexo 4

#### Hoja re-ingresos

Nombre:

Nº de colegiado:



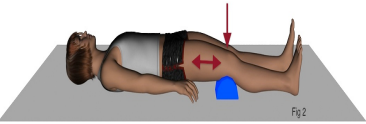
Fecha:



Nombre del paciente	Número de paciente	Fecha de ingreso	Causa del ingreso

Firma:


## 15.5 Anexo 5



- Ejercicios en la cama:

Ejercicio	Descripción	Imagen
<b>Flexo – extensión de tobillo y pie</b>	<p>Paciente en decúbito supino en la cama debe realizar una flexión plantar más flexión dorsal de los pies. Se trabajaran ambos pies.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	
<b>Flexión de rodilla</b>	<p>Paciente en decúbito supino realiza una flexión de rodilla sin levantar el talón de la cama.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	
<b>Isométrico de cuádriceps</b>	<p>Paciente en decúbito supino y con una toalla o almohada debajo de la rodilla. Debe realizar presión contra esta durante 5 segundos.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	

<b>Levantar pierna hacia arriba</b>	<p>Paciente en decúbito supino. Debe levantar la pierna totalmente estirada y con la punta de los pies hacia atrás.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	
<b>Trabajo de glúteo</b>	<p>Paciente en decúbito supino en la cama. En una posición de flexión de rodillas el paciente deberá levantar la pelvis, aguantar 3 segundos y descender.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	

Después de los ejercicios realizados en la cama pasaremos a los ejercicios en sedestación:


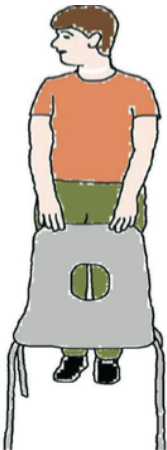

Ejercicio	Descripción	Imagen
Subir y bajar los brazos	<p>En sedestación en una silla. El paciente deberá llevar los brazos hacia arriba y hacia abajo. El brazo deberá estar estirado y subirá hasta donde tolere el paciente.</p>	

	3 series de 10 repeticiones.	
<b>Rotaciones de tronco</b>	<p>Paciente en sedestacion. Deberá realizar una rotación de tronco hacia ambos lados acompañando con la rotación cervical.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	
<b>Subir y bajar rodillas</b>	<p>Paciente en sedestación. Deberá realizar una flexión de cadera manteniendo la rodilla flexionada. Trabajarán con ambas piernas.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	


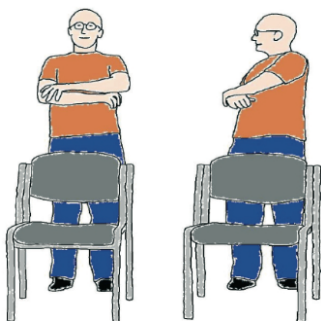
## 15.6 Anexo 6

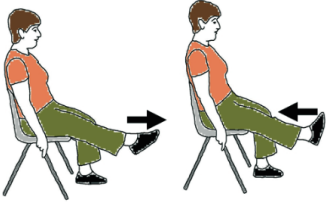
### Programa ejercicios Otago

- Ejercicios de calentamiento :

Ejercicio	Descripción	Imagen
<b>Marcha</b>	<p>Paciente en bipedestación con una silla delante. Deberá iniciar la marcha sin moverse del sitio. Si se siente con confianza incorporará el balanceo de los brazos.</p> <p>De 1 a 2 minutos</p>	
<b>Movimientos de cabeza</b>	<p>Paciente en bipedestación con una silla delante. Deberá mantener los pies a la altura de las caderas y los brazos relajados o bien apoyados en la silla. Se trata de girar la cabeza a izquierda y a derecha intentando siempre no mover los hombros.</p> <p>Realizar 5 repeticiones.</p>	
<b>Movimientos de cuello</b>	<p>Paciente en bipedestación con una silla delante. Deberá mantener los pies a la altura de las caderas y los brazos relajados o bien apoyados en la silla. Se trata de poner dos</p>	

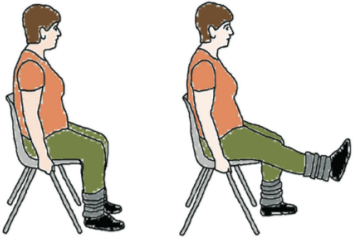



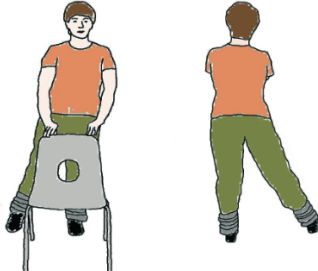
	<p>dedos sobre la barbilla y llevarla hacia atrás (como si se escondiera).</p> <p>Realizar 5 repeticiones.</p>	
<b>Extensión de espalda</b>	<p>Paciente en bipedestación con una silla delante. Deberá mantener los pies a la altura de las caderas y las manos en el culo. Se trata de arquear la espalda ligeramente hacia atrás. Hay que evitar arquear la columna cervical.</p> <p>Realizar 5 repeticiones.</p>	
<b>Movimientos de tronco</b>	<p>Paciente en bipedestación con una silla delante. Deberá mantener los pies a la altura de las caderas y cruzar los brazos delante del pecho (en caso de dificultad mantener una mano en la silla). Se trata de estirar el tronco hacia arriba y girar conjuntamente con la cabeza y los hombros a ambos lados (no girar caderas).</p> <p>Realizar 5 repeticiones.</p>	

<b>Movimientos de tobillo</b>	<p>Paciente en sedestación en la silla con la espalda totalmente apoyada. Se trata de estirar la pierna y ponerla el máximo recta posible. Una vez estirada llevar la punta de los pies hacia el propio cuerpo.</p> <p>Realizar 5 repeticiones con cada pierna.</p>	
-------------------------------	---	---



▪ **Ejercicios de fuerza:**

Para la realización de este ejercicio se deberán poner las pesas en los tobillos.

Ejercicio	Descripción	Imagen
Fortalecimiento frontal de la rodilla	<p>Paciente en sedestación en la silla con la espalda totalmente apoyada. Deberá arrastrar el pie por el suelo has levantar totalmente la rodilla (sin bloqueo) y bajar el pie (sin dejarlo caer). Durante la subida deberá contar hasta 3 y durante la bajada hasta 5.</p> <p>Realizar 5 repeticiones con cada pierna de forma alterna.</p>	
Fortalecimiento trasero de la rodilla	<p>Paciente de pie con la silla delante como punto de apoyo. Pies ala altura de las caderas. Deberá arrastrar el pie hacia atrás y llevar el talón hacia el culo. Durante la subida deberá contar hasta 3 y durante la bajada hasta 5.</p>	

	Realizar 5 repeticiones con cada pierna de forma alterna.	
Fortalecimiento lateral de cadera	<p>Paciente de pie con los pies a la altura de las caderas y con la silla delante para el apoyo. Deberá elevar lateralmente la pierna con los pies apuntando hacia delante. Puede apoyarse sobre ambos pies para descansar brevemente.</p> <p>Durante la subida deberá contar hasta 3 y durante la bajada hasta 5.</p> <p>Realizar 5 repeticiones con cada pierna de forma alterna.</p>	



Para los siguientes ejercicios debe retirarse las pesas de los tobillos.




Ejercicio	Descripción	Imagen
Elevación de gemelos	<p>Paciente de pie con los pis separados a la anchura de las caderas con apoyo a la silla. Deberá elevar los talones manteniendo el peso sobre los dedos del pie (evitar bloquear la rodilla) y bajar lentamente los talones.</p> <p>Durante la subida deberá contar hasta 3 y durante la bajada hasta 5.</p> <p>Realizar 15 repeticiones.</p>	
Elevación de los dedos de los pies	<p>Paciente de pie con los pis separados a la anchura de las caderas con apoyo a la silla. Eleve lentamente los dedos de los pies manteniendo las rodillas rectas y bájelos lentamente.</p> <p>Durante la subida deberá contar hasta 3 y durante la bajada hasta 5.</p>	


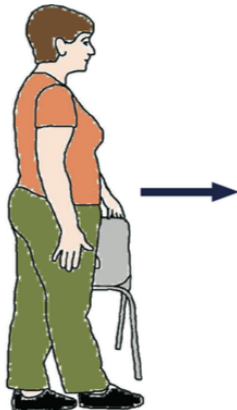
	Realizar 15 repeticiones.	
--	---------------------------	--

▪ Ejercicios de equilibrio:

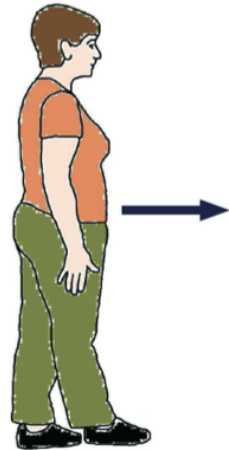
Estos ejercicios ayudan a mejorar el equilibrio y la estabilidad para prevenir las caídas. Debe completar-los todos.




Ejercicio	Descripción	Imagen
Doblar las rodillas con apoyo	Paciente en bipedestación con la silla delante. Los pies a la anchura de las caderas y mirando hacia delante. Deberá doblar las rodillas y echar el culo hacia atrás como si quisiera sentarse (no elevar talones ni girar rodillas hacia dentro) y vuelva a la posición inicial.  Realizar 5 repeticiones.	
Doblar las rodillas sin apoyo	Paciente en bipedestación. Los pies a la anchura de las caderas y mirando hacia delante. Deberá doblar las rodillas y echar el culo hacia atrás como si quisiera sentarse (no elevar talones ni girar rodillas hacia dentro) y	

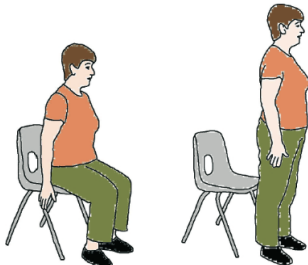
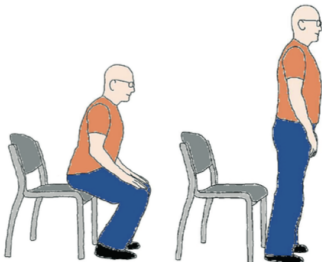
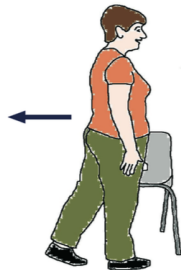
	<p>vuelva a la posición inicial.</p> <p>Realizar 5 repeticiones.</p>	
<p>Caminar de puntillas con apoyo</p>	<p>Paciente de pie al lado de una silla para el apoyo, con los pies separados a la anchura de las caderas. Deberá elevar los talones manteniendo el peso sobre los dedos del pie y caminar 10 pasos hacia delante y baje los talones. Repita los 10 pasos de puntillas para volver. Importante mantener una posición segura y controlada.</p>	
<p>Caminar de puntillas sin apoyo</p>	<p>Paciente de pie con los pies a la anchura de las caderas. Deberá elevar los talones manteniendo el peso sobre los dedos. Caminar 10 pasos hacia delante, descanso, y 10 pasos para volver. Se trabajara sin apoyo. (muévase de forma segura y controlada.)</p>	
<p>Equilibrio en tándem con apoyo</p>	<p>Paciente de pie al lado del apoyo. Deberá poner un pie inmediatamente delante del otro de manera que formen una</p>	


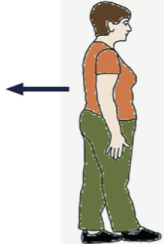
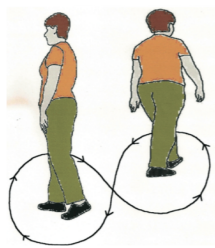
	<p>línea recta. Mire hacia delante y mantenga el equilibrio durante 10 segundos. Vuelva a la posición inicial.</p> <p>Repita el ejercicio poniendo delante el otro pie.</p>	
Equilibrio en tándem sin apoyo	<p>Paciente de pie al sin el apoyo. Deberá poner un pie inmediatamente delante del otro de manera que formen una línea recta. Mire hacia delante y mantenga el equilibrio durante 10 segundos. Vuelva a la posición inicial.</p> <p>Repita el ejercicio poniendo delante el otro pie.</p>	
Caminar en tándem con apoyo	<p>Paciente de pie al lado del apoyo. Camine 10 pasos hacia delante poniendo un pie inmediatamente delante del otro de manera que formen una línea recta. Pare descanse los pies y repita la acción para volver.</p>	




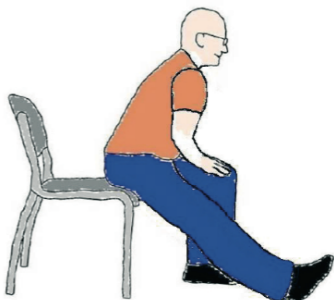
<p>Caminar en tándem sin apoyo</p>	<p>Paciente de pie sin el apoyo. Camine 10 pasos hacia delante poniendo un pie inmediatamente delante del otro de manera que formen una línea recta. Pare descansen los pies y repita la acción para volver.</p>	
<p>Permanecer a pie cojo con apoyo</p>	<p>Paciente de pie cogido al apoyo. Deberá mantener el equilibrio sobre una pierna con la rodilla de apoyo recta. Mantener la posición durante 10 segundos.</p> <p>Repetir con la otra pierna.</p>	
<p>Permanecer a pie cojo sin apoyo</p>	<p>Paciente de pie sin apoyo. Deberá mantener el equilibrio sobre una pierna con la rodilla de apoyo recta. Mantener la posición durante 10 segundos.</p> <p>Repetir con la otra pierna.</p>	
<p>Deambulación lateral con apoyo</p>	<p>Paciente de pie, de cara al apoyo. Deberá dar 10 pasos laterales manteniendo la cadera hacia delante y las rodillas rectas.</p>	

	Repetir en la otra dirección.	
Deambulaci3n lateral sin apoyo	<p>Paciente de pie, sin apoyo. Deber3 dar 10 pasos laterales manteniendo la cadera hacia delante y las rodillas rectas.</p> <p>Repetir en la otra direcci3n.</p>	
Caminar de talones con apoyo	<p>Paciente de pie al lado del apoyo. Deber3 elevar los dedos de los pies de manera que el peso se aguante encima de los talones (mantener rodillas rectas). Camine 10 pasos sobre los talones, gire, descanse, y vuelva.</p>	
Caminar de talones sin apoyo	<p>Paciente de pie al lado del apoyo. Deber3 elevar los dedos de los pies de manera que el peso se aguante encima de los talones (mantener rodillas rectas). Camine 10 pasos sobre los talones, gire, descanse, y vuelva.</p>	

Levantarse usando las manos	Siéntase derecho cerca del borde de la silla. Ponga los pies hacia atrás ligeramente y levántese (usando las manos si es necesario). Dé un paso atrás hasta que las piernas toquen a la silla y lentamente baje hasta sentarse. Si es necesario utilice las manos.	
Levantarse sin usar las manos	Siéntase derecho cerca del borde de la silla. Ponga los pies hacia atrás ligeramente y levántese sin usar las manos. Dé un paso atrás hasta que las piernas toquen a la silla y lentamente baje hasta sentarse sin usar las manos.	
Caminar hacia atrás con apoyo	Paciente de pie al lado del apoyo. Deberá dar 10 pasos hacia atrás (mantenga posición erguida). Repetir hacia el otro lado.	
Caminar hacia atrás sin apoyo	Paciente de pie sin apoyo. Deberá dar 10 pasos hacia atrás (mantenga	

	<p>posición erguida).</p> <p>Descasar al llegar y repetir hacia el otro lado.</p>	
<p>Caminar en tándem hacia atrás sin apoyo</p>	<p>Paciente de pie con la mirada hacia delante. Deberá andar hacia atrás poniendo un pie inmediatamente detrás del otro tocando dedo con talón. Dé 10 pasos caminando hacia atrás. Descanse antes de girar y repetir hacia el otro lado.</p>	
<p>Caminar y gire</p>	<p>Paciente de pie. Deberá caminar normal realizando una figura de 8.</p> <p>Repetir 2 veces.</p>	

Al finalizar la sesión realice los siguientes estiramientos

Ejercicio	Descripción	Imagen
Estiramiento de gemelos	Siéntese hacia delante en la silla y aguante. Mantenga la rodilla doblada. Estire la otra pierna con el pie y los dedos mirando hacia usted. Aguante 15 segundos y repita con el otro lado.	
Estiramiento posterior del muslo	Siéntese al borde de la silla y estire una pierna apoyando el talón en el suelo. Inclínese hacia delante y aguante 15 segundos. Repita con la otra pierna.	

### 15.7 Anexo 7

Proyecto: Efectividad de los ejercicios de Otago en la prevención de caídas en pacientes de entre 65 y 85 años en una unidad socio-sanitaria de media estancia. Proyecto de investigación.

Investigador Principal: Joan Ars Ricart.

Fecha: ----

Contacto para dudas: [joanars1@hotmail.com](mailto:joanars1@hotmail.com) Teléfono: 605080306

Yo (nombre y apellidos)

.....

He leído o me han leído la información referente al estudio.

He tenido la oportunidad de realizar preguntas entorno al estudio.

He recibido toda la información necesaria sobre el estudio.

He hablado con:

.....

Entiendo que mi participación es siempre voluntaria.

Entiendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin necesidad de dar explicación alguna y sin que repercuta de ningún modo a mis cuidados.

Otorgo libremente mi conformidad para participar en el estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de todos mis datos.

El investigador: .....Firma:.....

El paciente: .....Firma:.....

Fecha: .....